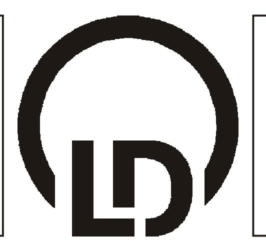
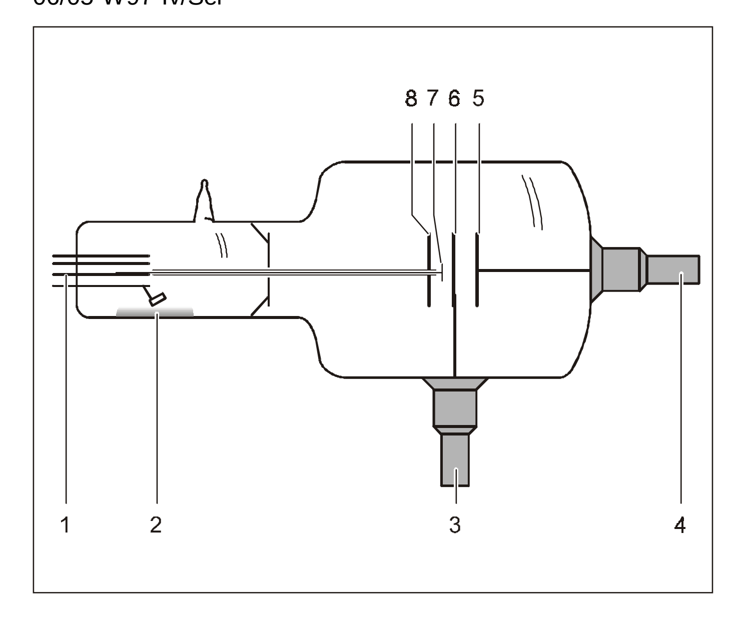
Physique | Chimie · Biologie | Technique



Lehr– und Didaktiksysteme
LD Didactic GmbH
Leyboldstrasse 1 · D-50354 Huerth

06/05-W97-Iv/Sel



Mode d'emploi 555 612

Triode de démonstration (555 612)

1 Culot à broches (pour la connexion de la cathode)
2 Miroir à effet getter (pour le maintien du vide)
3 Raccord de la grille
4 Raccord de l'anode
5 Anode
6 Grille
7 Cathode à incandescence
8 Tôle formant la cathode

Remarques de sécurité

Danger d'implosion : la triode de démonstration est un tube en verre sous vide poussé à paroi mince.

- Ne soumettre la triode de démonstration à aucune sollicitation mécanique et ne la câbler que lorsqu'elle est dans le support pour tubes.
- Manipuler avec soin les broches du culot du tube, ne pas les plier, les introduire prudemment dans le support pour tubes.
- Manipuler avec soin le raccord de l'anode et le raccord de la grille.

Lors de l'utilisation de la triode de démonstration, les tensions appliquées peuvent éventuellement être dangereuses en cas de contacts fortuits :

- N'utiliser que des câbles de sécurité pour le câblage de la triode de démonstration.
- Ne réaliser des branchements que lorsque les alimentations sont hors-service.

Pendant le fonctionnement, la triode de démonstration est chauffée par le chauffage de la cathode :

- Avant de démonter la triode de démonstration, la laisser éventuellement refroidir.

La triode de démonstration risque d'être détruite suite à des tensions trop élevées ou à des courants trop forts :

- Respecter les paramètres de service spécifiés dans les caractéristiques techniques.

1 Description

La triode de démonstration permet de réaliser des expériences de base sur l'émission thermoélectronique d'électrons émis par des cathodes chaudes (effet Edison), sur la détermination de la polarité des porteurs de charge émis, sur les caractéristiques d'une triode et sur l'utilisation d'une triode comme amplificateur.

En service, des électrons sont émis par la cathode à incandescence de la triode. Ils forment un nuage de charge d'espace devant la cathode. A l'application d'une tension anodique, les électrons sont accélérés vers l'anode, un courant circule. Il est possible d'influencer le nuage de charge d'espace et donc le courant transversal à travers le tube en faisant varier la tension de grille.

2 Caractéristiques techniques

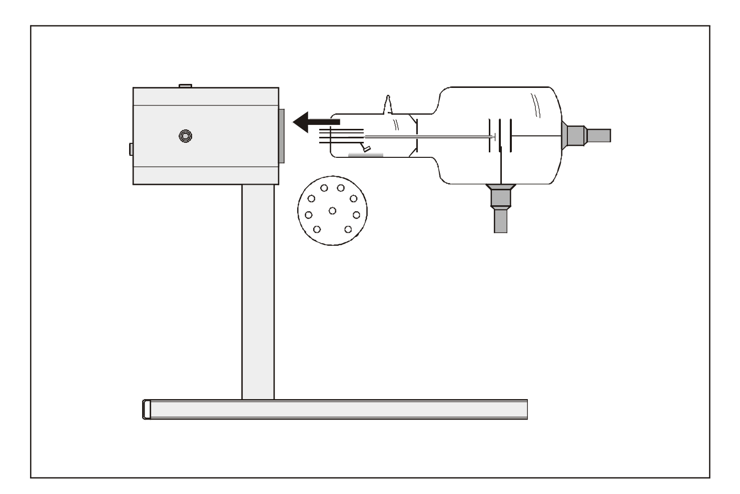
Tension de chauffage U_F :	0 ... 7,5 V (tension recommandée : 6,3 V)
Courant de chauffage I_F :	env. 2,5 A pour 6,3 V
Tension anodique U_A :	-300 ... 300 V -5 ... 5 kV (le chauffage de la cathode étant arrêté)
Courant anodique I_A :	env. 0,2-1 mA pour U_A = 300 V/ U_G = 0-9 V/ U_F = 6,3 V
Tension de grille U_G :	-10 ... 10 V (régime triode) -300 ... 300 V (régime diode) -5 ... 5 kV (le chauffage de la cathode étant arrêté)
Pression :	$<10^{-6}$ hPa
Diamètre :	90 mm
Longueur totale :	270 mm
Masse :	250 g

3 Mise en service

Matériel supplémentaire nécessaire :

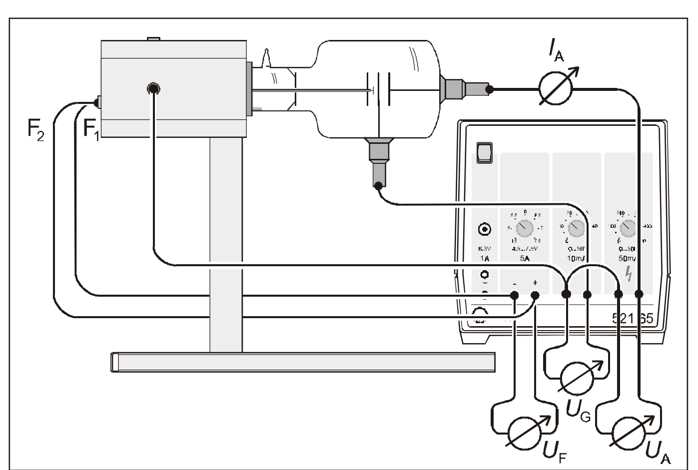
1 support pour tubes	555 600
1 alimentation pour tubes	521 65

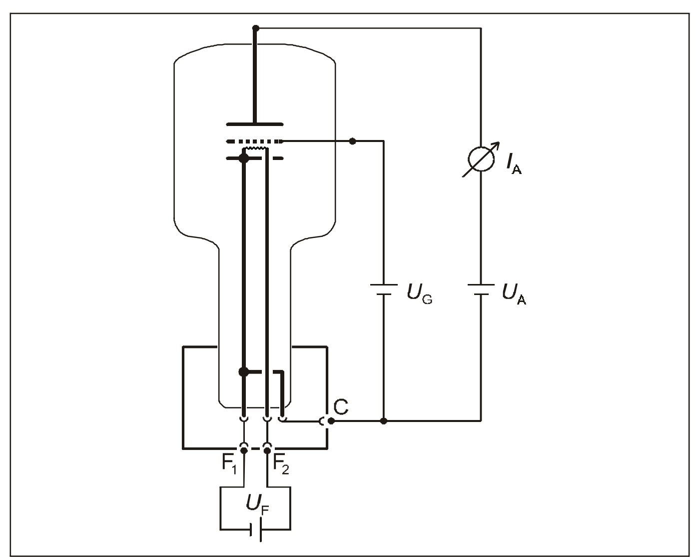
3.1 Montage dans le support pour tubes :



- Tenir la triode de démonstration à l’horizontale et la tourner de manière à ce que les deux broches les plus écartées du culot soient orientées vers le bas.
- Introduire prudemment le culot à broches dans la douille du support pour tubes (jusqu’en butée).

3.2 Connexion à l’alimentation pour tubes :





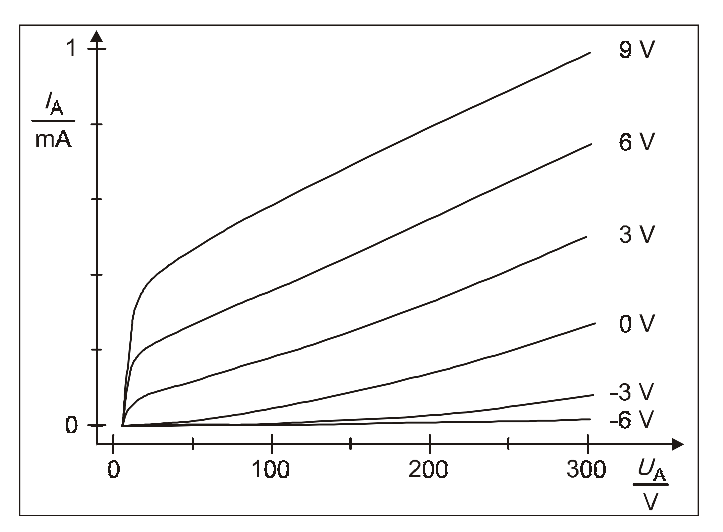
Matériel supplémentaire recommandé :

1 ampèremètre 0 ... 30 mA	pour courant anodique I_A
1 voltmètre 0 ... 300 V	pour tension anodique U_A
1 voltmètre 0 ... 10 V	pour tension de grille U_G
1 voltmètre 0 ... 10 V	pour tension de chauffage U_F

- Pour une tension de chauffage U_F positive (cf. schéma de câblage), brancher la douille F_1 du support pour tubes au pôle négatif et la douille F_2 au pôle positif de la sortie 4,5...7,5 V.
- Pour une tension anodique U_A positive (cf. schéma de câblage), brancher la douille C du support pour tubes au pôle négatif et l’anode au pôle positif de la sortie 0...500 V.
- Pour une tension de grille U_G positive (cf. schéma de câblage), brancher la douille C du support pour tubes au pôle négatif et la grille au pôle positif de la sortie 0...50 V.

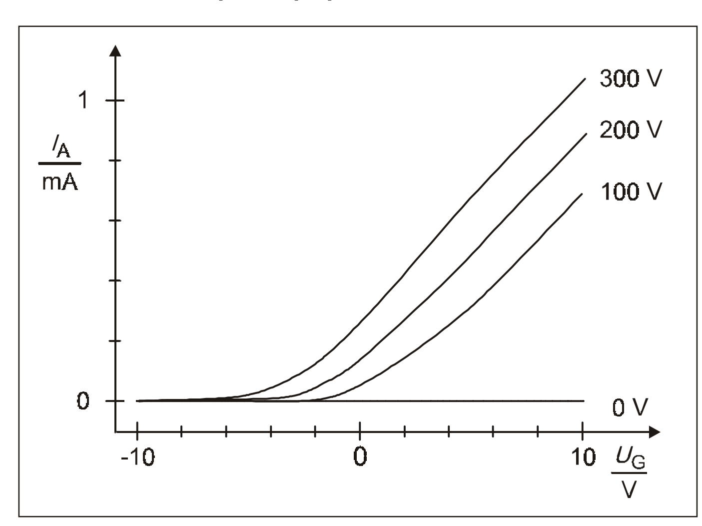
4 Caractéristiques

4.1 Caractéristiques $I_A(U_A)$:



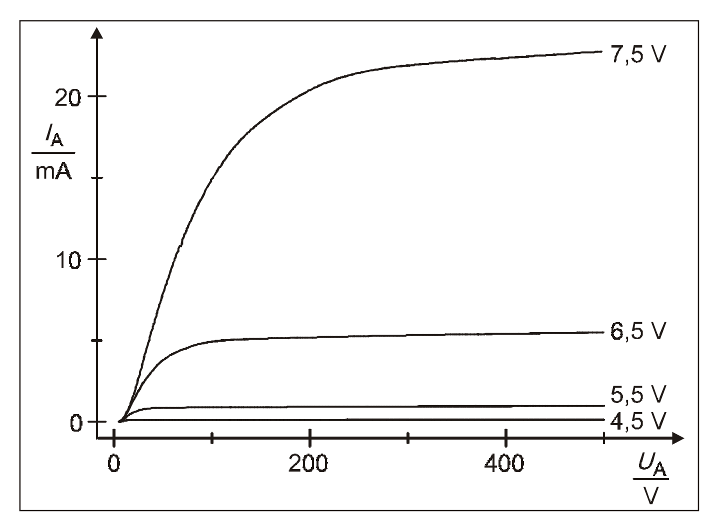
Caractéristiques $I_A(U_A)$ pour U_G = -6 ... 9V, U_F = 6,3 V

4.2 Caractéristiques $I_A(U_G)$:



Caractéristiques $I_A(U_G)$ pour U_A = 0 ... 300 V, U_F = 6,3 V

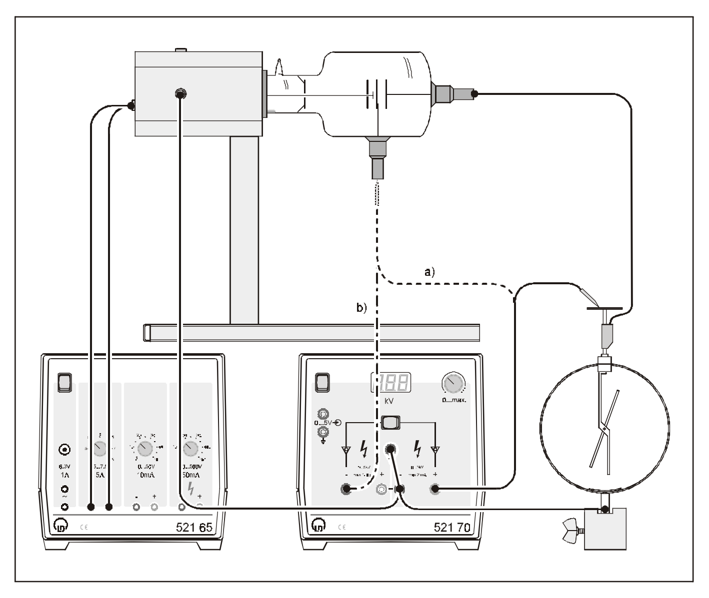
4.3 Caractéristique de la diode $I_A(U_G= U_A)$:



Caractéristique $I_A(U_G = U_A)$ pour U_F = 4,5 ... 7,5 V
(L'anode et la grille sont sur le même potentiel.)

5 Exemples d'expériences

5.1 Polarité des porteurs de charge (électrons libres) :



Matériel supplémentaire nécessaire :

1 électroscope	540 091
1 alimentation haute tension 10 kV ou des bâtonnets de friction	521 70

- Brancher l'anode à l'électroscope.

a)

- Appliquer une charge positive à l'électroscope et à l'anode alors que le chauffage de la cathode est arrêté, par ex. avec une haute tension U = 2,5 kV ou avec un bâtonnet de friction.
- Appliquer une charge positive à la grille par ex. avec une haute tension U = 2,5 kV ou avec un bâtonnet de friction.
- Enclencher le chauffage de la cathode (U_F = 4,5 V) et observer la décharge rapide de l'électroscope chargé positivement.

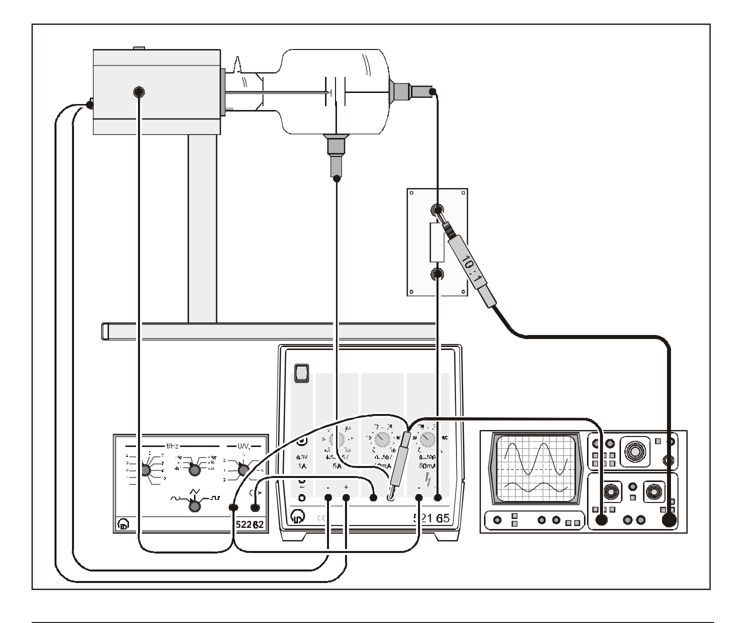
b)

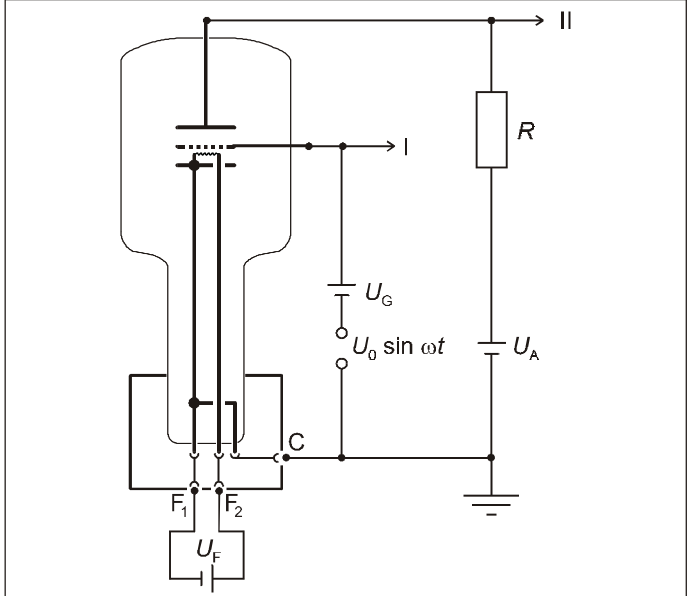
- Appliquer une charge positive à l'électroscope et à l'anode alors que le chauffage de la cathode est arrêté par ex. avec une haute tension U = 2,5 kV ou avec un bâtonnet de friction.
- Appliquer une charge négative à la grille par ex. avec une haute tension U = -2,5 kV ou avec un bâtonnet de friction.
- Enclencher le chauffage de la cathode (U_F = 4,5 V) et observer la déviation constante (soit la décharge nettement plus lente par le biais de courants de fuite) de l'électroscope chargé positivement.

c)

- Appliquer une charge négative à l'électroscope et à l'anode alors que le chauffage de la cathode est arrêté par ex. avec une haute tension U = -2,5 kV ou avec un bâtonnet de friction.
- Electriser la grille (au choix, charge positive ou négative).
- Enclencher le chauffage de la cathode (U_F = 4,5 V) et observer la déviation constante (soit la décharge nettement plus lente par le biais de courants de fuite) de l'électroscope chargé négativement.

5.2 Amplification de tensions alternatives :





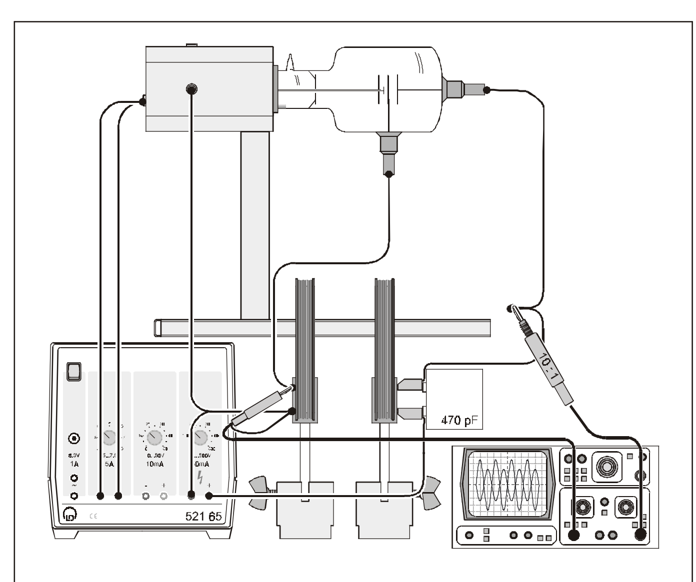
Matériel supplémentaire nécessaire :

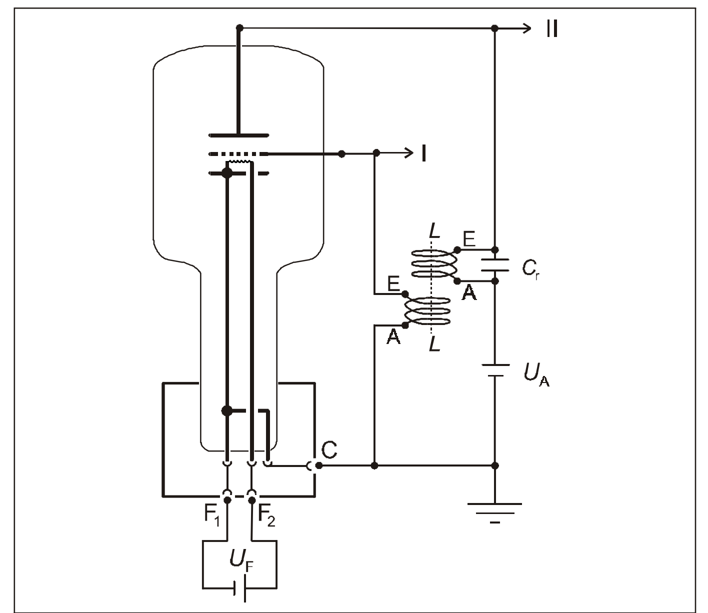
1 résistance de mesure 100 kΩ		536 251
1 oscilloscope à deux canaux	par ex.	575 211
1 générateur de fonctions S12		522 62
1 transformateur 6/12 V		562 73

- Brancher en série la sortie du générateur de fonctions et la sortie 0...50 V de l'alimentation pour tubes.
- Brancher en série la résistance de mesure et la sortie 0...500 V de l'alimentation pour tubes.
- Observer puis comparer les composantes de tension alternative de la tension de grille et de la tension anodique (avec sonde 10:1) sur les canaux I et II d'un oscilloscope bicanal.
- Varier les paramètres (par ex. U_A = 100 V, U_G = 0-5 V, U_0 = 1 V, fréquence quelconque)

Remarque : Le potentiel terrestre est défini ici par la terre de protection de l'oscillocope à deux canaux.

5.3 La triode comme oscillateur





Matériel supplémentaire nécessaire :

1 paire de bobines de Helmholtz		555 06
1 oscilloscope à deux canaux	par ex.	575 211
1 condensateur STE 220 pF		578 23
1 condensateur STE 470 pF		578 24
1 condensateur STE 1 nF		578 25

- Brancher la paire de bobines de Helmholtz en parallèle à une distance d'env. 5 à 10 cm, conformément au schéma.
- Brancher la capacité C_r = 0,22-1 nF en parallèle à la bobine de l'anode et appliquer une tension anodique U_A = 100-150 V.
- Observer puis comparer les composantes de tension alternative de la tension de grille et de la tension anodique (avec sonde 10:1) sur les canaux I et II d'un oscilloscope bicanal.

Remarque : Le potentiel terrestre est défini ici par la terre de protection de l'oscillocope à deux canaux.

LD Didactic GmbH · Leyboldstrasse 1 · D-50354 Huerth / Germany · Phone (02233) 604-0 · Fax (02233) 604-222 · e-mail: info@ld-didactic.de